

44239-074  
NOVEMBER 16, 2000  
YAMAMOTO

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

JC853 U.S. PTO  
09/713320  
11/16/00

願年月日

Date of Application:

1999年11月18日

願番号

Application Number:

平成11年特許願第327923号

願人

Applicant(s):

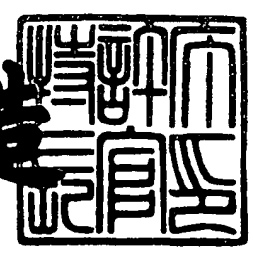
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 1991229

【提出日】 平成11年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ  
ノルタ株式会社内

【氏名】 山本 敏嗣

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、前記所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、

前記入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲内にあるときに、前記入力信号を第 1 のしきい値と比較して第 1 階調あるいは第 2 階調の信号を出力する第 1 の出力手段と、

前記入力信号の濃度レベルが前記第 1 の範囲に続く第 2 の範囲内にあるときに、前記入力信号を第 2 のしきい値と比較して第 2 階調あるいは第 3 階調の信号を出力する第 2 の出力手段と、

前記入力信号の濃度レベルに応じて前記第 1 および第 2 の出力手段のいずれを使用するかを画素ごとに判別して切換える切換手段と、

前記入力信号の濃度レベルと前記第 1 または第 2 の出力手段から出力された信号との差に基づいて、引き続く画素の濃度レベルを補正する補正值を算出して補正を行なう補正手段と、

前記第 1 の出力手段から前記第 2 の出力手段への切換わり時点、あるいは前記第 2 の出力手段から前記第 1 の出力手段への切換わり時点において、前記補正手段が演算する補正值の算出方法を変更する変更手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 2】 前記変更手段は、前記切換時点において前記補正值の符号を反転させる、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記変更手段は、前記入力信号の濃度レベルが前記第 1 または第 2 のしきい値をまたいで変化したときにおいても前記補正值の符号を反転させる、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、前記所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、

前記入力信号の濃度レベルがどの範囲に属するかを判別する判別手段と、

前記入力信号の濃度レベルが特定の範囲に属する場合に、前記入力信号の濃度レベルを反転させる反転手段と、

前記入力信号の濃度レベルが所定の範囲内となるように前記入力信号の濃度レベルの正規化を行なう正規化手段と、

前記正規化された濃度レベルを所定のしきい値と比較し、比較結果を出力する比較手段と、

前記判別手段による判別結果と、前記比較手段による比較結果とに基づいて、前記所定の階調数より少ない階調数の信号を出力する出力手段と、

前記比較手段による比較結果と前記正規化された濃度レベルとに基づいて、引き続き画素の正規化された濃度レベルを補正する補正手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 5】 所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、前記所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、

前記入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲内にあるときに、前記入力信号を第 1 のしきい値と比較して第 1 階調あるいは第 2 階調の信号を出力する第 1 の出力手段と、

前記入力信号の濃度レベルが前記第 1 の範囲に続く第 2 の範囲内にあるときに、前記入力信号を第 2 のしきい値と比較して第 2 階調あるいは第 3 階調の信号を出力する第 2 の出力手段と、

前記第 1 の範囲と前記第 2 の範囲との境界において、前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値とが略連続するように前記第 1 および第 2 のしきい値を制御する制御手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記第 1 の範囲と前記第 2 の範囲との境界において、前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値との間にわずかなギャップが生じるように制御を行なう、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記第 1 の範囲と前記第 2 の範囲との境界において、前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値とが連続するように制御を行なう、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置に関し、特に疑似輪郭の発生を抑えることができる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、その所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置が知られている。また、階調を低減させた場合においても入力信号の濃度レベルを全体として再現するための手法として、誤差拡散法が知られている。

【0003】

図12は、入力値の階調を低減させて出力する、誤差拡散法を採用した画像処理装置の構成を示すブロック図である。ここでは、2種類のドットを用いて入力画像を3値化する場合を例にとり説明する。すなわち、濃いドットであるドット2と薄いドットであるドット1とドットなし（ドット0）の3つの状態により画像を再現するものである。

【0004】

図を参照して、この装置は0～1の範囲の数値からなる1つの画素の濃度レベル（多値）を入力値として入力し、ドット0、1、2のいずれかを出力する。

【0005】

このような場合、入力値がどの範囲に属するかの判別が行なわれ、それぞれの範囲において2値化が実行される。ここでは、範囲を0～0.5と、0.5～1との2つとしている。すなわち、入力値が0～0.5の範囲にあるときには、ドット0またはドット1のいずれかが出力され、入力値が0.5～1の範囲にあるときには、ドット1またはドット2のいずれかが出力される。このようにして、画像の再現が行なわれる。

【0006】

より詳しくは図12を参照して、画像処理装置は、減算器103、107と、しきい値処理部105とから構成されている。減算器103は、入力された濃度レベル（入力値）からその近傍の画素の誤差（補正值）を減算する。

【0007】

しきい値処理部 1 0 5 は、所定のしきい値（たとえばここでは 0. 2 5, 0. 7 5）と減算器 1 0 3 の出力  $x$  とを比較する。そして、 $x < 0. 2 5$  であれば 0 を、 $0. 2 5 \leq x < 0. 7 5$  であれば 0. 5 を、 $x \geq 0. 7 5$  であれば 1 を出力する。しきい値処理部 1 0 5 の出力が 0 であれば、ドット 0 が出力される。しきい値処理部 1 0 5 の出力が 0. 5 であればドット 1 が出力され、しきい値処理部 1 0 5 の出力が 1 であればドット 2 が出力される。

#### 【0 0 0 8】

しきい値処理部 1 0 5 の出力結果から減算器 1 0 3 の出力  $x$  が減算器 1 0 7 によって減算され、当該画素の誤差（補正值）とされる。誤差は近傍の画素へと拡散される。

#### 【0 0 0 9】

図 1 3 は、入力された画像データの濃度と出力されるドットの密度との関係を示す図である。入力が  $0 \rightarrow 0. 5$  となる範囲において、ドット 1 の密度が  $0 \rightarrow 1$  へと上昇する。入力が  $0. 5 \rightarrow 1$  となる範囲において、ドット 1 の密度は  $1 \rightarrow 0$  へと減少し、代わりにドット 2 の密度が  $0 \rightarrow 1$  へと上昇する。これにより、画像全体としては③で示されるように、入力と出力との間に比例関係が成立することになる。

#### 【0 0 1 0】

また、画像処理装置を図 1 4 のように構成することも可能である。

図 1 4 を参照して、画像処理装置は、入力値がどの範囲に属するかの判別を行なう判別部 2 0 1 と、入力値が所定の範囲内となるように入力値の正規化を行なう正規化部 2 0 3 と、誤差の減算処理を行なうための減算器 2 0 5 と、所定のしきい値（ここでは 0. 5）に基づいてしきい値処理を行なうしきい値処理部 2 0 7 と、範囲の判別結果としきい値処理結果とに基づいて、ドット 0, 1, 2 のいずれかを出力する割当部 2 0 9 と、誤差を算出するための減算器 2 1 1 とから構成されている。なお、ここでは説明の簡略化のため、図 1 2 および図 1 3 と同様に入力値が  $0 \sim 1$  でありそれを 3 値化する場合を例に挙げて説明しているが、判別部 2 0 1 において判別する範囲をさらに増やすことにより 4 値化以上の画像処理を行なうことも可能である。

## 【0 0 1 1】

次に、図 1 5 を参照して、図 1 4 の装置の動作について説明する。図 1 5 ( 1 ) に示されるように入力値は 0 ～ 1 の範囲内に属する。ここで、入力値が 0 以上 0. 5 未満である場合には、その入力値は範囲 a に属すると判別部 2 0 1 により判別され、入力値が 0. 5 以上 1 以下であるときには範囲 b に属すると判別される。入力値が範囲 a に属する場合には、図 1 5 ( 2 ) に示されるように入力値は 0 ～ 1 の範囲となるように正規化される。一方、入力値が範囲 b に属する場合には、図 1 5 ( 3 ) に示されるように入力値は 0 ～ 1 の範囲に属するように正規化される。そして、範囲 a においても範囲 b においても 0. 5 のしきい値でしきい値処理部 2 0 7 によりしきい値処理が行なわれる。そして、範囲 a においては正規化された入力値が 0. 5 以下である場合にはドットを出力しない（ドット 0）とされ、0. 5 を超える場合にはドット 1 が出力される。

## 【0 0 1 2】

一方、範囲 b においては正規化された入力値が 0. 5 以下である場合にドット 1 が出力され、0. 5 を超える場合にドット 2 が出力される。このようにして、図 1 4 においても図 1 2 および 1 3 に示される処理と同様の処理を行なうことができる。

## 【0 0 1 3】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述の誤差拡散法などを採用したフィードバック系のデジタルハーフトーニング技術においては、ドットの切替わり部で図 1 6 に示されるような疑似輪郭が発生するという問題があった。疑似輪郭とは、図 1 6 の右側の拡大図に示されるように特定のドット（図 1 6 では灰色で示したドット 1）だけが必要以上に連続して発生する現象のことである。

## 【0 0 1 4】

従来、このような疑似輪郭発生の原因がわからなかったため、その対策としてもっぱら外乱を加えることにより疑似輪郭を目立たなくさせることが行なわれていた。

## 【0 0 1 5】



この発明は疑似輪郭の発生を根本から防ぐことができる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本願発明者は、以上の疑似輪郭の発生の原因を究明し、疑似輪郭の発生を防ぐことができる画像処理装置を発明した。まず、疑似輪郭発生の原因について説明する。

【0017】

図17は、誤差が拡散される状態を示す図である。図中の(1)を参照して、入力値が0～1の値をとり得る場合を想定する。そして、入力値が0～0.5の範囲(範囲a)にあるとき、しきい値0.25でドット0(ドットなし)とするかドット1とするかを決定する。一方、入力値が0.5～1の範囲(範囲b)にある時、しきい値0.75でドット1とするかドット2とするかを決定する。

【0018】

どの画素においても、入力値が0.45で一定であったとすると、最初の画素の処理(1)においては、入力値が範囲aにおいてしきい値0.25と比較される。そして、入力値>しきい値であるため、ドット1が出力され、 $0.5 - 0.45 = 0.05$ の値が誤差として周辺画素に拡散される。

【0019】

そして、次の画素の処理(2)においては、入力値から誤差 $\Delta x$ を引いた値がしきい値0.25と比較される。図17の処理においては、(1)～(6)の処理によって誤差が蓄積されていき、(6)の処理において入力値から誤差を引いた値がしきい値0.25を下回っている。このため、(1)～(5)の処理ではドット1が出力され、(6)の処理ではドット0(ドットなし)の出力が行なわれることになる。

【0020】

(6)の処理で誤差が減少することになるため、(7)の処理において再度、入力値から誤差を引いた値がしきい値0.25を超え、ドット1が出力される。そして(2)以降の処理と同様の処理が行なわれる。このようにして、入力値が

ら誤差を引いた値は、しきい値 0.25 付近で揺れ動くことになる。

【0021】

次に、図 18 を参照して、入力値が 0.45 (ドットなしが 10%、ドット 1 が 90%) から 0.55 (ドット 1 が 90%、ドット 2 が 10%) に変化したときについて考察する。

【0022】

図 18 の (1) に示されるように、入力値が 0.45 のとき既に  $\Delta x$  の誤差が蓄積されていたものとする。ここで、(2) に示されるように入力値が 0.55 へ変化したのであれば、 $\Delta x$  の誤差も引き継がれる。

【0023】

そして、(2) 以降の処理では (1) において蓄積されていた誤差  $\Delta x$  が解消されてさらに入力値から誤差を引いた値がしきい値 0.75 を超えるまで ((9) の処理まで) ドット 1 が出力され続けることになる。

【0024】

このようにドット 1 ばかりが出力される期間が比較的長く (ドットの遅延が生じ)、これが疑似輪郭を引き起こす原因となっていたのである。入力値が 0.55 の場合、ドット 1 が 90% でドット 2 が 10% の割合で混じるのが通常であるため、本来なら 1 画素目もしくは 2 画素目にドット 2 が出ることが必要である。

【0025】

そこでこの発明においては、以下のような手段を採用することで疑似輪郭の発生を防ぐことができる画像処理装置を提供することになっている。

【0026】

すなわちこの発明のある局面に従うと、画像処理装置は、所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲内にあるときに、入力信号を第 1 のしきい値と比較して第 1 階調あるいは第 2 階調の信号を出力する第 1 の出力手段と、入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲に続く第 2 の範囲内にあるときに、入力信号を第 2 のしきい値と比較して第 2 階調あるいは第 3 階調の信号を出力する第 2 の出力手段と、入力信号の濃度レベルに応じて第 1 および

第 2 の出力手段のいずれを使用するかを画素ごとに判別して切替える切替手段と、入力信号の濃度レベルと第 1 または第 2 の出力手段から出力された信号との差に基づいて、引き続く画素の濃度レベルを補正する補正值を算出して補正を行なう補正手段と、第 1 の出力手段から第 2 の出力手段への切替わり時点、あるいは第 2 の出力手段から第 1 の出力手段への切替わり時点において、補正手段が演算する補正值の算出方法を変更する変更手段とを備える。

## 【 0 0 2 7 】

好ましくは画像処理装置の変更手段は、切替時点において補正值の符号を反転させる。

## 【 0 0 2 8 】

好ましくは画像処理装置の変更手段は、入力信号の濃度レベルが第 1 または第 2 のしきい値をまたいで変化したときにおいても補正值の符号を反転させる。

## 【 0 0 2 9 】

この発明の他の局面に従うと画像処理装置は、所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、入力信号の濃度レベルがどの範囲に属するかを判別する判別手段と、入力信号の濃度レベルが特定の範囲に属する場合に、入力信号の濃度レベルを反転させる反転手段と、入力信号の濃度レベルが所定の範囲内となるように入力信号の濃度レベルの正規化を行なう正規化手段と、正規化された濃度レベルを所定のしきい値と比較し、比較結果を出力する比較手段と、判別手段による判別結果と、比較手段による比較結果とに基づいて、所定の階調数より少ない階調数の信号を出力する出力手段と、比較手段による比較結果と正規化された濃度レベルとに基づいて、引き続く画素の正規化された濃度レベルを補正する補正手段とを備える。

## 【 0 0 3 0 】

この発明のさらに他の局面に従うと画像処理装置は、所定の階調数で各画素の濃度レベルを示す入力信号を、所定の階調数より少ない階調数の信号に変換する画像処理装置であって、入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲内にあるときに、入力信号を第 1 のしきい値と比較して第 1 階調あるいは第 2 階調の信号を出力する

第 1 の出力手段と、入力信号の濃度レベルが第 1 の範囲に続く第 2 の範囲内にあるときに、入力信号を第 2 のしきい値と比較して第 2 階調あるいは第 3 階調の信号を出力する第 2 の出力手段と、第 1 の範囲と第 2 の範囲との境界において、第 1 のしきい値と第 2 のしきい値とが略連続するように第 1 および第 2 のしきい値を制御する制御手段とを備える。

【 0 0 3 1 】

好ましくは画像処理装置の制御手段は、第 1 の範囲と第 2 の範囲との境界において、第 1 のしきい値と第 2 のしきい値との間にわずかなギャップが生じるように制御を行なう。

【 0 0 3 2 】

好ましくは画像処理装置の制御手段は、第 1 の範囲と第 2 の範囲との境界において、第 1 のしきい値と第 2 のしきい値とが連続するように制御を行なう。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施の形態〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 4 】

この画像処理装置は、図 1 2 に示される画像処理装置と基本的な構成を同じにする。図 1 2 の装置と異なる点として、本実施の形態における画像処理装置は、近傍の画素からの誤差の符号を反転させる反転部 1 0 1 と、減算器 1 0 7 により算出された誤差の符号を反転させる反転部 1 0 9 とを備えている。

【 0 0 3 5 】

反転部 1 0 1 と反転部 1 0 9 はともに、入力値が 0. 5 以上であるときに、- 1 を掛ける処理を実行する。また、入力値が 0. 5 未満であるときには、反転部 1 0 1 と反転部 1 0 9 は何もしない。

【 0 0 3 6 】

すなわち、入力値の属する範囲が切換わった時点において、誤差の算出方法が変更される（より詳しくは、誤差の符号が反転する）。

## 【0037】

このような処理を行なうと、入力値が0.5～1ばかりであるとき、誤差を減算部107から他の画素に送り出すときに誤差に-1を掛け、誤差を取込むとき反転部101により再び-1を掛けることになるので、誤差の符号は打ち消しあって正常に誤差拡散法による処理が行なわれる。また、入力値が0～0.5ばかりのときは反転部101、109は何もしないので、当然に誤差拡散法の処理を正常に行なうことができる。また、入力値が0.5より小さい範囲から大きい範囲に移ったとき（またはその反対のとき）、誤差の符号が反転することになる。これにより、ドット発生の遅延に基づく疑似輪郭の発生を防ぐことができる。

## 【0038】

図2は、図1の画像処理装置の動作を説明するための図である。

図を参照して、(1)の状態において、入力値が0.45であり、下方向（一方向）の誤差が蓄積されていた場合を想定する。そして、(2)の状態で、入力値が0.5を超えて0.55となったのであれば、反転部101および反転部109により誤差の符号が反転する。これにより、誤差は上方向（+方向）となる。これにより、ドット2がすぐに出力されることになる。

## 【0039】

これは、入力値が0.5を超える値から0.5未満となった場合も同様である。このような処理により、ドットの遅延が防がれるため、疑似輪郭の発生を抑えることができる。

## 【0040】

図3は、図1の画像処理装置の変形例を示すブロック図である。この装置の反転部101、109は、ともに入力値が0.25以下のとき、または入力値が0.5以上0.75以下のとき-1を掛ける処理を実行する。すなわち、本実施の形態においては入力値が範囲をまたいで変化したときのみならず、しきい値をまたいで変化したときにおいても誤差の符号の反転が行なわれる。このように、誤差の反転を細かく行なうようにすると、ドットの遅延そのものを軽減させることができる。

## 【0041】

なお、図 3 に示す装置は 2 値化処理の場合にも適用可能である。すなわち、2 値化処理においても、入力値がしきい値をまたいで変化した際に誤差の符号を反転することにより、疑似輪郭を防止することが可能となる。

【0042】

〔第 2 の実施の形態〕

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。この実施の形態における画像処理装置の基本的な構成は図 1 4 に示されるものと同じである。しかしながら、本実施の形態においては入力値が特定の範囲に属する場合（具体的には範囲 b に属する場合）に、入力値のレベルを反転させ、かつ正規化を行なうものである。また、割当部 209 においても入力値のレベルを反転させた結果を考慮した割当が行なわれる。

【0043】

具体的には、図 5 を参照して本実施の形態における画像処理装置において入力値が範囲 a に含まれる場合（入力値が 0 ～ 0.5 である場合）、行なわれる処理は図 1 5 と同様である。しかしながら、入力値が範囲 b に属する場合（0.5 ～ 1 である場合）、入力値のレベルが反転され、正規化が行なわれる。そして、その正規化された値をしきい値処理することにより、正規化された値が 0 ～ 0.5 である場合にはドット 2 が出力され、正規化された値が 0.5 ～ 1 である場合にはドット 1 が出力される。これにより、図 2 の場合と同様に入力値が 0.5 をまたいで変化したときに誤差の符号が反転することになるため、ドットの遅延を防ぎ、疑似輪郭の発生を防止することができる。

【0044】

〔第 3 の実施の形態〕

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置の基本的な構成は図 1 2 に示す従来の画像処理装置と同様であるが、本実施の形態においてはしきい値制御部 211 が設けられている。しきい値制御部 211 は、範囲 a と範囲 b との境界において、それぞれのしきい値が略連続するようにしきい値を制御する。

【0045】

図 7 は、図 6 のしきい値制御部 2 1 1 が出力するしきい値を示す図である。このしきい値制御部 2 1 1 は、入力値の変化に合わせてしきい値を変化させる。具体的には、入力値が増加するごとにしきい値が増加するように制御が行なわれる。そして、範囲 a と範囲 b との間において範囲 a のしきい値と範囲 b のしきい値との間にわずかなギャップ（0. 1 ～ 0. 2 程度）が生じるように制御が行なわれている。このようにそれぞれのしきい値を略連続とすることにより、範囲 a と範囲 b の境界付近で誤差の絶対値を小さくすることができる。さらに、しきい値が入力値に応じて比例的に変化しているため、誤差の絶対値を常に小さく維持する効果も達成される。これにより、ドットの遅延に基づく疑似輪郭の発生を防止することができる。また、このようにしきい値を変化させたとしても、入力された画像データの濃度を誤差拡散法により正しく表現することができる。

#### 【0 0 4 6】

図 8 は、図 6 および 7 に示される画像処理装置の動作を説明するための図である。（1）の状態を参照して、入力値が 0. 4 5 であった場合、しきい値は約 0. 4 となる。したがって、（2）～（7）に示されるように入力値が 0. 4 5 のまま一定である場合には入力値から誤差を引いた値は 0. 4 付近に落ち着く。すなわち、誤差の絶対値が小さく抑えられる。この結果、たとえば入力値を 0. 4 5 から 0. 5 5 に変化させたような場合でもドットの遅延が生じにくくなる。

#### 【0 0 4 7】

すなわち、従来の誤差拡散法においては図 9 に示されるようにしきい値が入力値によらず各範囲で一定であり、かつ範囲と範囲との境界においてそれぞれの範囲のしきい値との間に大きなギャップがあいていた。これにより、図 1 8 に示されるように誤差の絶対値が大きくなっており、ドットの遅延が生じやすかった。しかしながら、本実施の形態においては図 7 のように範囲と範囲との境界においてそれぞれの範囲のしきい値が略連続するように制御が行なわれるため、ドットの遅延を防ぐことができるのである。

#### 【0 0 4 8】

なお、範囲と範囲との境界において、それぞれの範囲のしきい値が連続するように、図 1 0 に示されるようにしきい値を制御することにしてもよい。このよう

なしきい値の制御を行なうことによってドットの遅延を防ぎ、疑似輪郭の発生を防止することができる。

【0049】

さらに、範囲と範囲との境界において、それぞれの範囲のしきい値の間にわずかなギャップ（たとえば0.1～0.2程度）が生じるのであれば、図11に示されるようにしきい値を各範囲で一定となるように制御することにしてもよい。

【0050】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の装置の動作を示す図である。

【図3】 図1の装置の変形例を示すブロック図である。

【図4】 第2の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図5】 図4の装置の動作を説明するための図である。

【図6】 第3の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図7】 図6のしきい値制御部211の動作を示す図である。

【図8】 図6の装置の動作を説明するための図である。

【図9】 従来の誤差拡散法を用いた画像処理装置のしきい値を説明するための図である。

【図10】 図7に示される制御の変形例を示す第1の図である。

【図11】 図7に示される制御の変形例を示す第2の図である。

【図12】 従来の誤差拡散法を用いた画像処理装置の構成を示すブロック図である。



【図 1 3】 図 1 2 の装置の動作を説明するための図である。

【図 1 4】 誤差拡散法を用いた画像処理装置の他の構成を示す図である。

【図 1 5】 図 1 4 の装置の動作を説明するための図である。

【図 1 6】 従来技術において発生していた疑似輪郭を示す図である。

【図 1 7】 疑似輪郭が発生する仕組みを説明するための第 1 の図である。

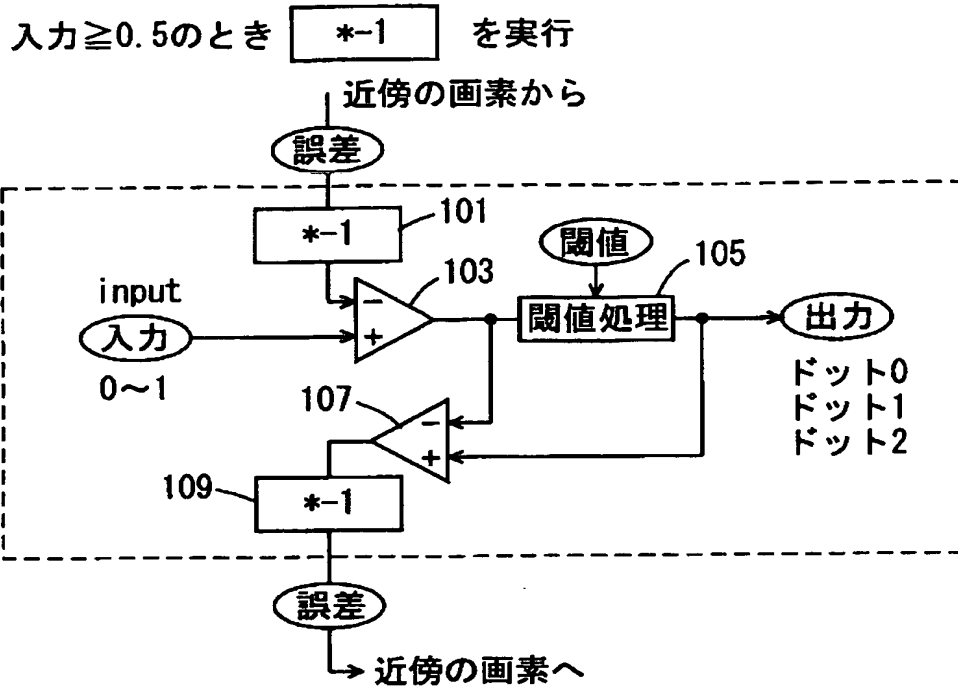
【図 1 8】 疑似輪郭が発生する仕組みを説明するための第 2 の図である。

【符号の説明】

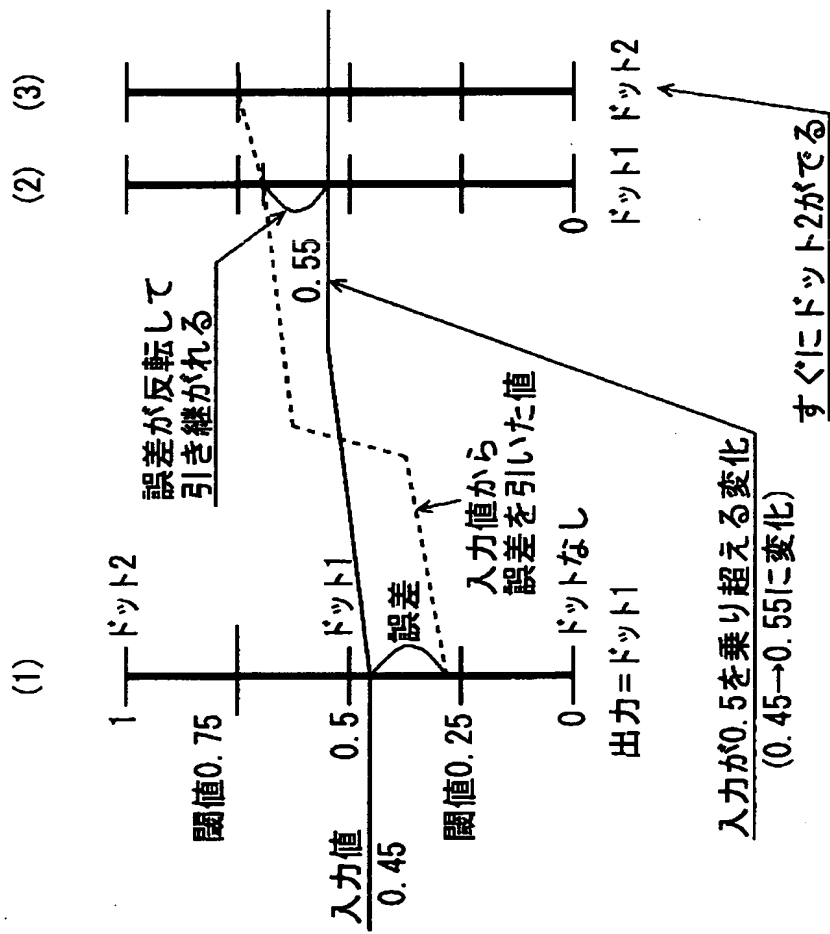
1 0 1, 1 0 9 反転部、1 0 3, 1 0 7 減算部、1 0 5 しきい値処理部  
、2 1 1 しきい値制御部。

【書類名】 図面

【図 1】

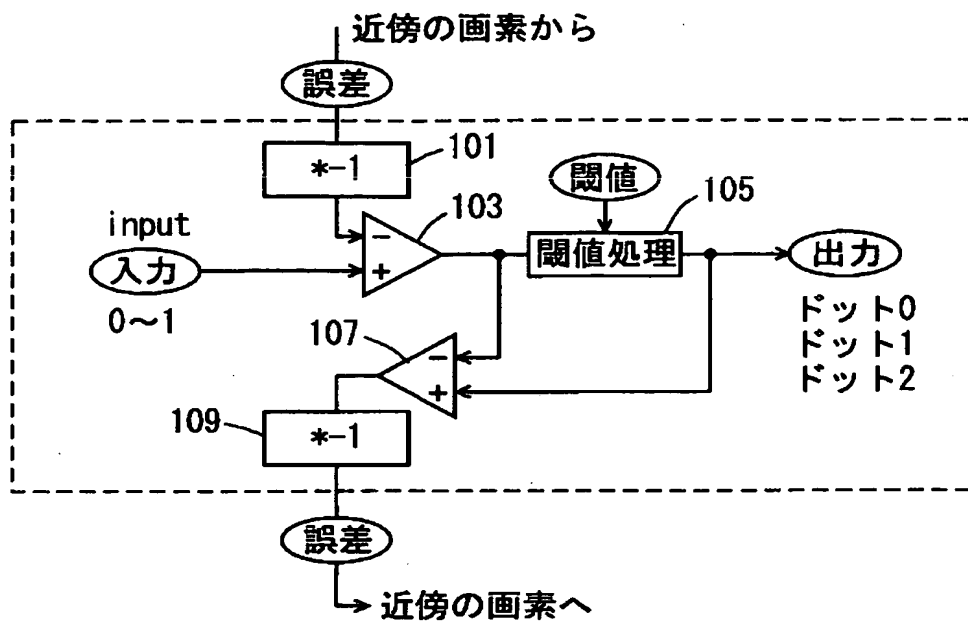


【図 2】

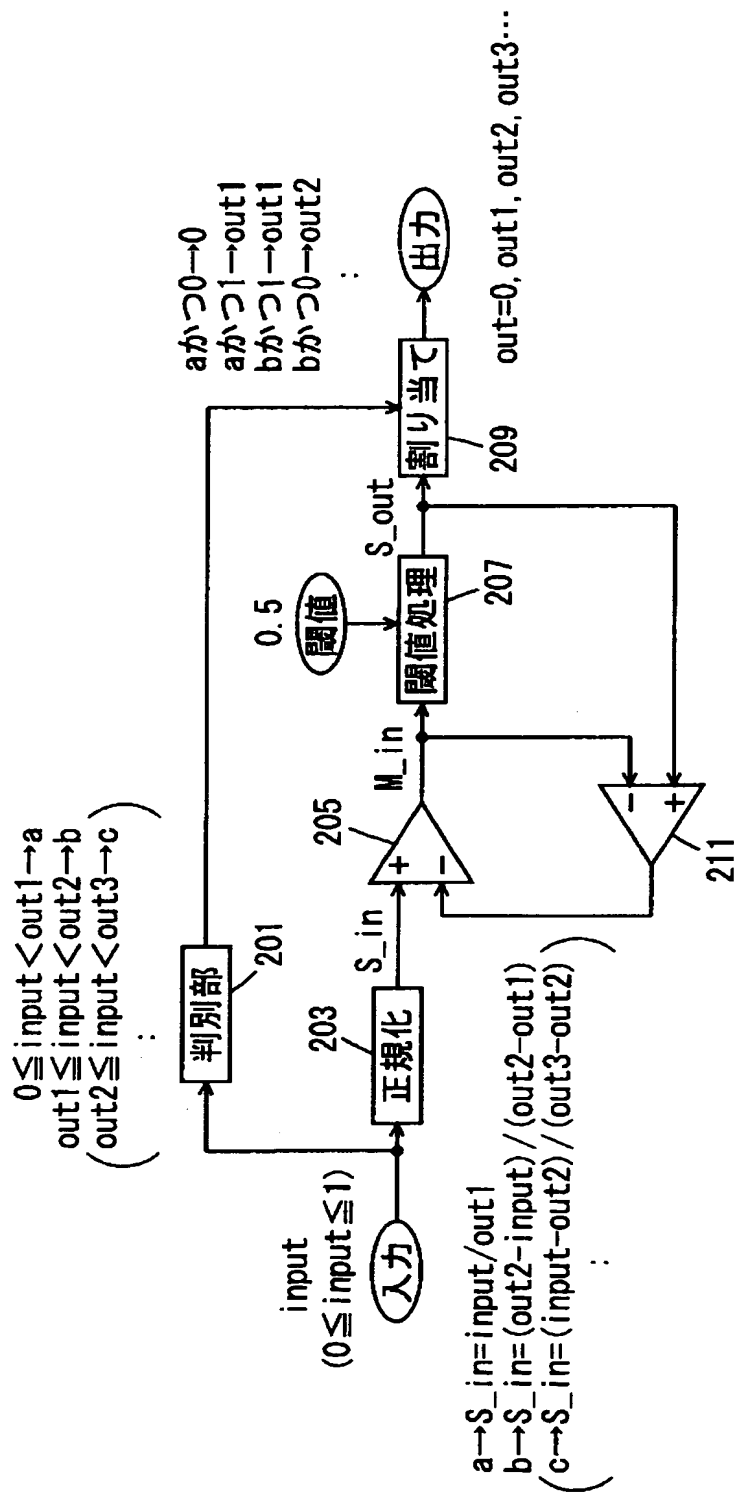


【図 3】

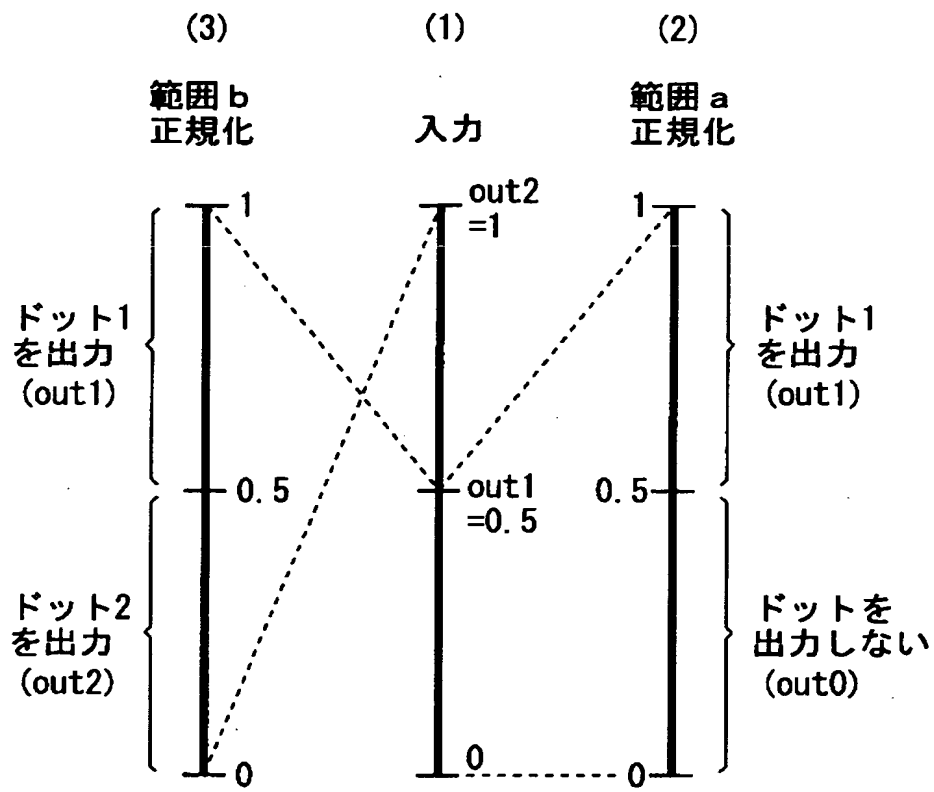
入力  $\leq 0.25$  または  $0.5 \leq$  入力  $\leq 0.75$  のとき  $\boxed{* -1}$  を実行



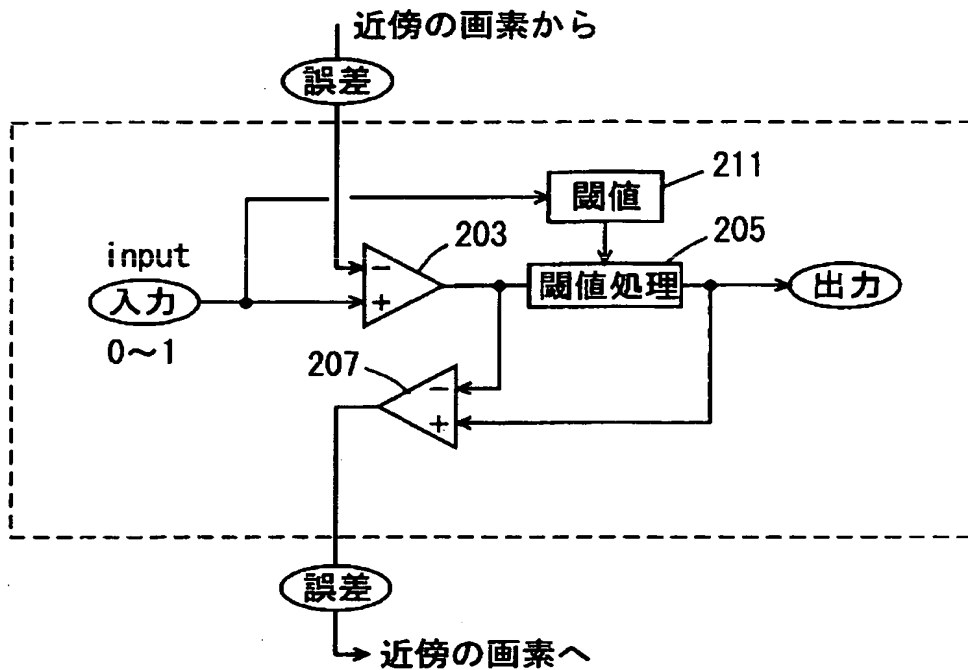
【図 4】



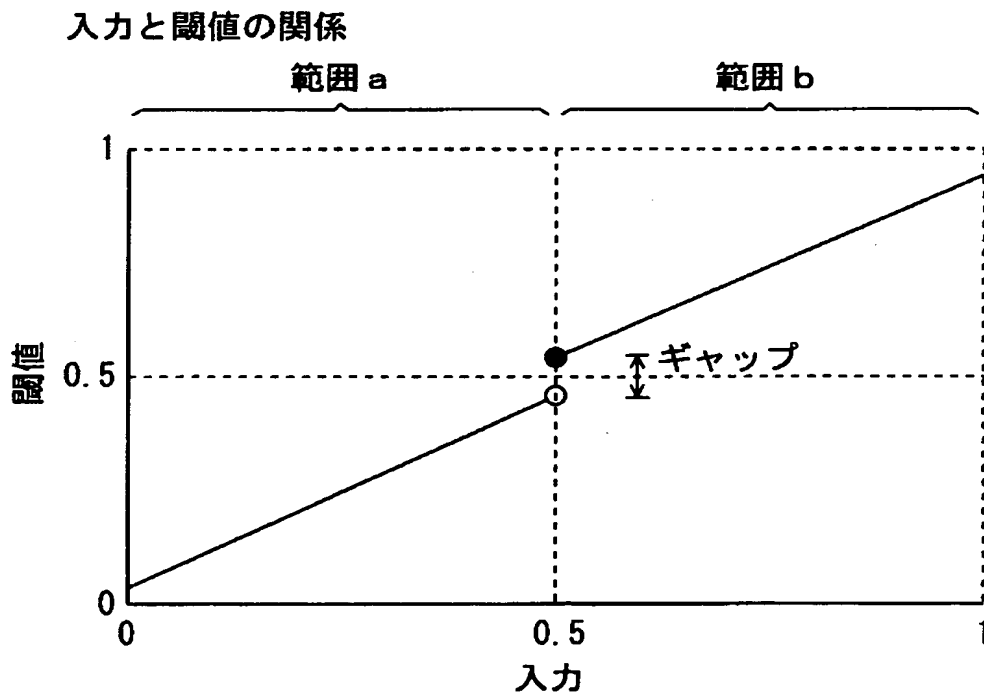
【図 5】



【図 6】

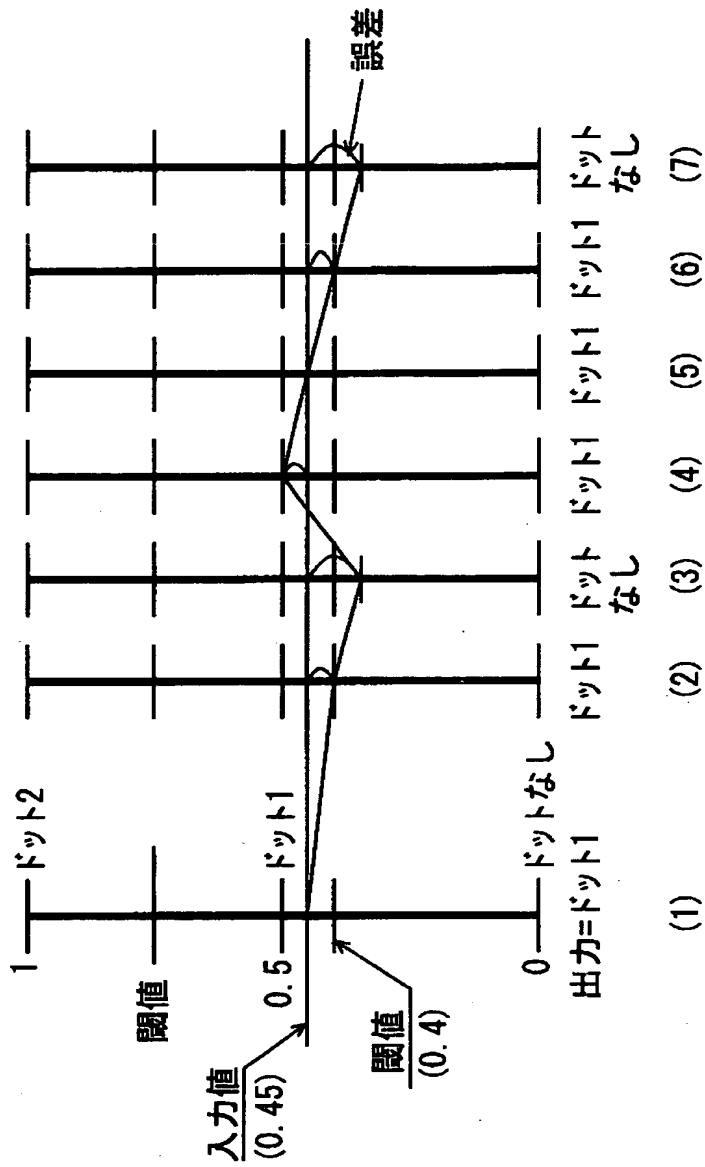


【図 7】



【図 8】

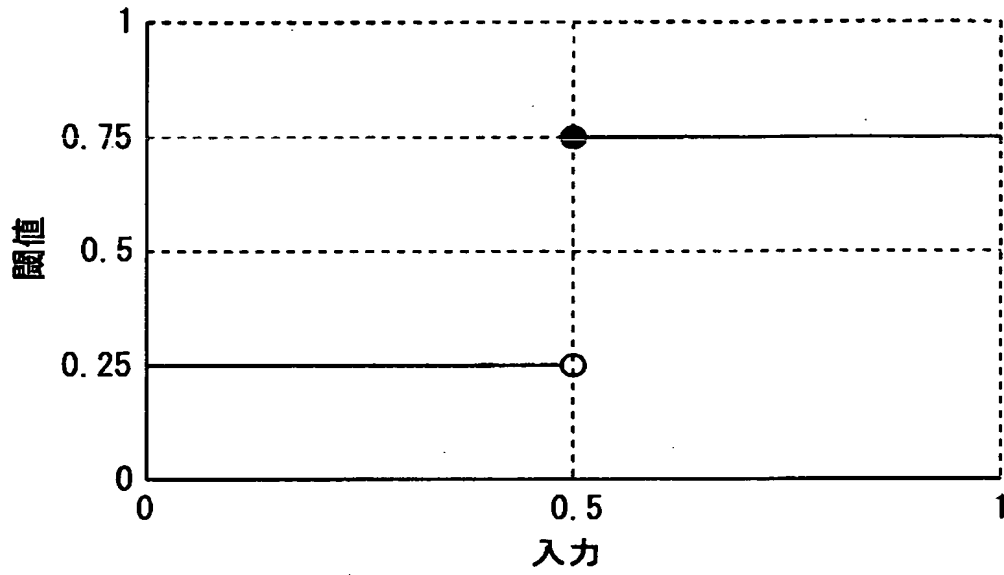
入力が0.5より僅かに小さいときの誤差の動き。





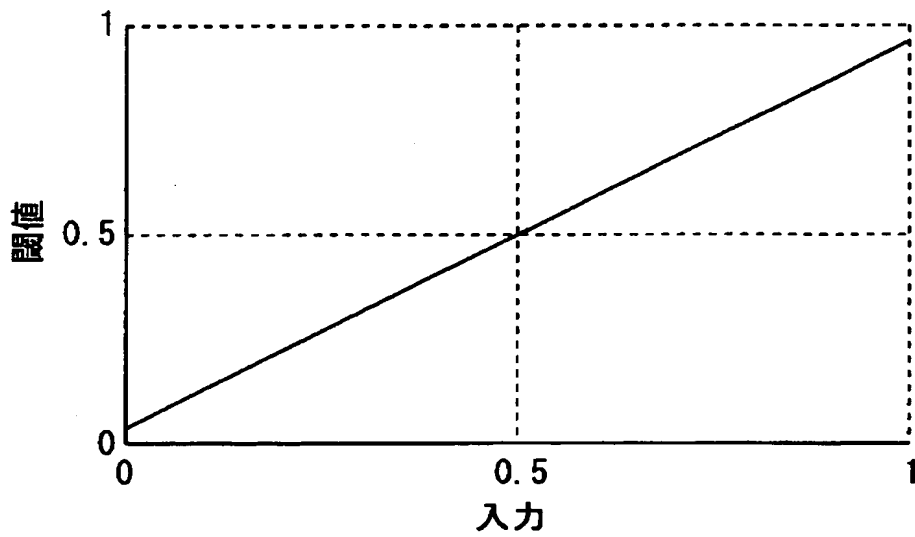
【図 9】

入力と閾値の関係



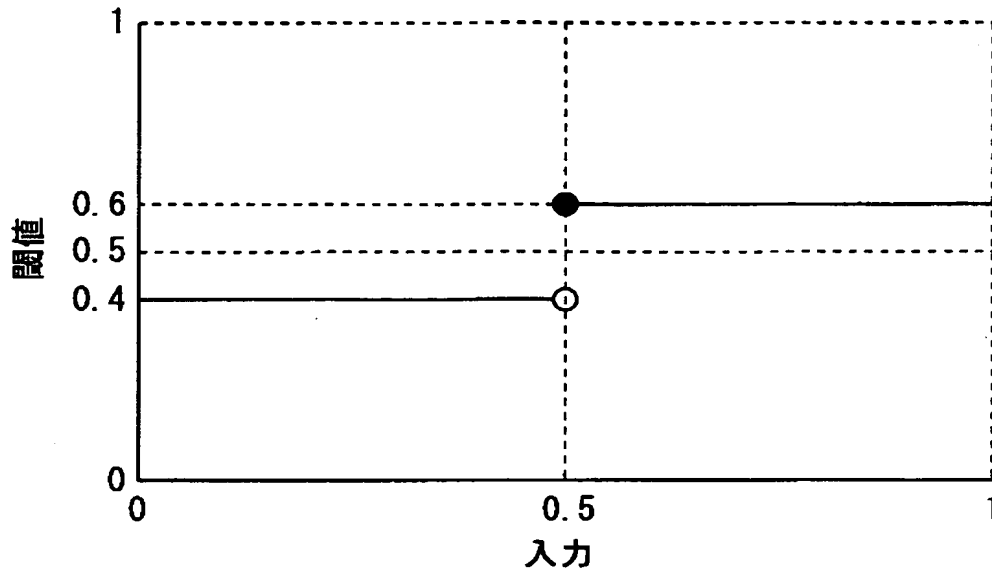
【図 1 0】

入力と閾値の関係



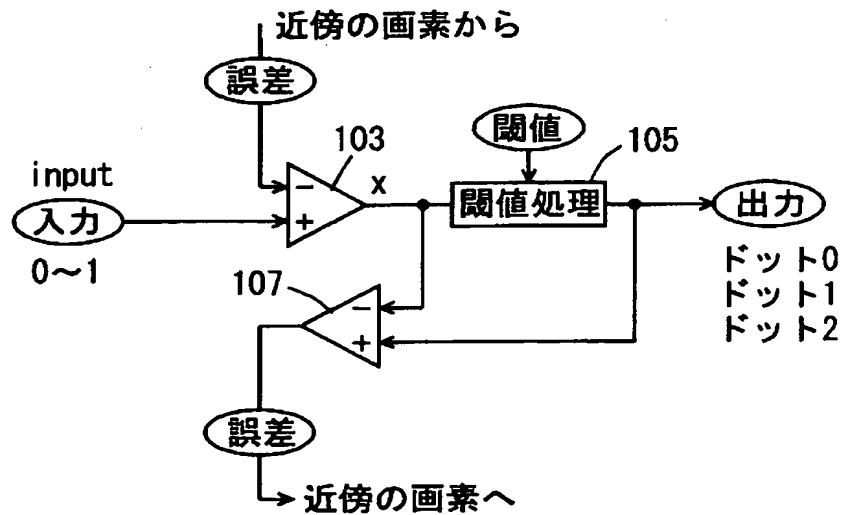
【図 1 1】

入力と閾値の関係

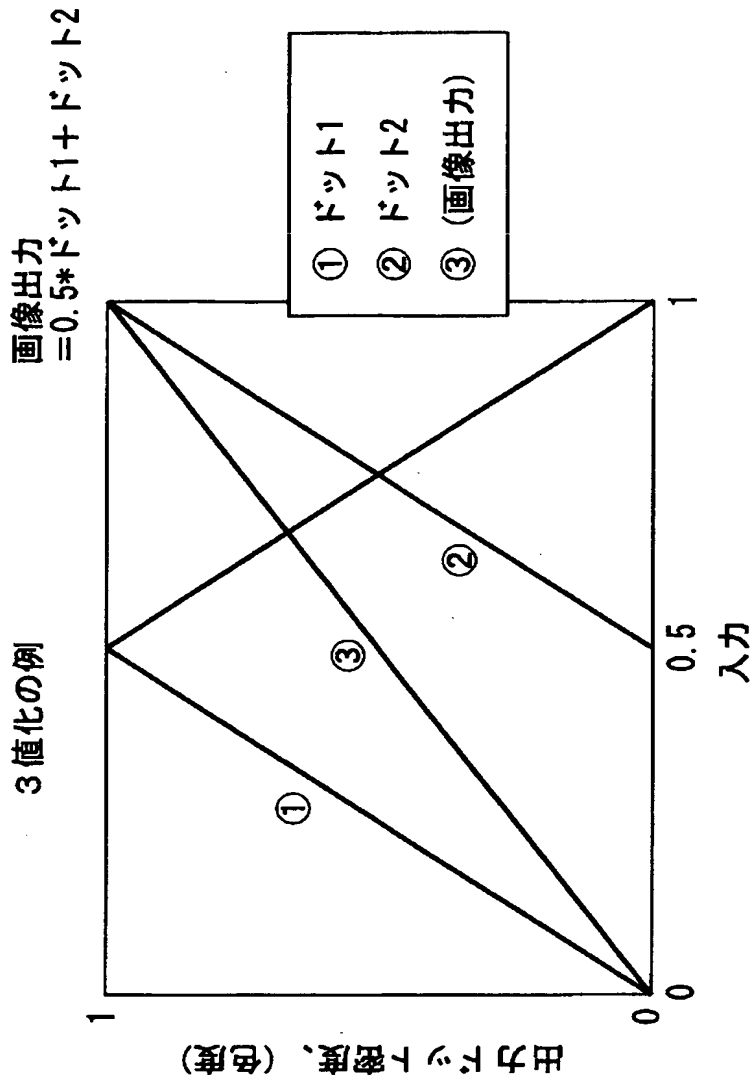


【図 1 2】

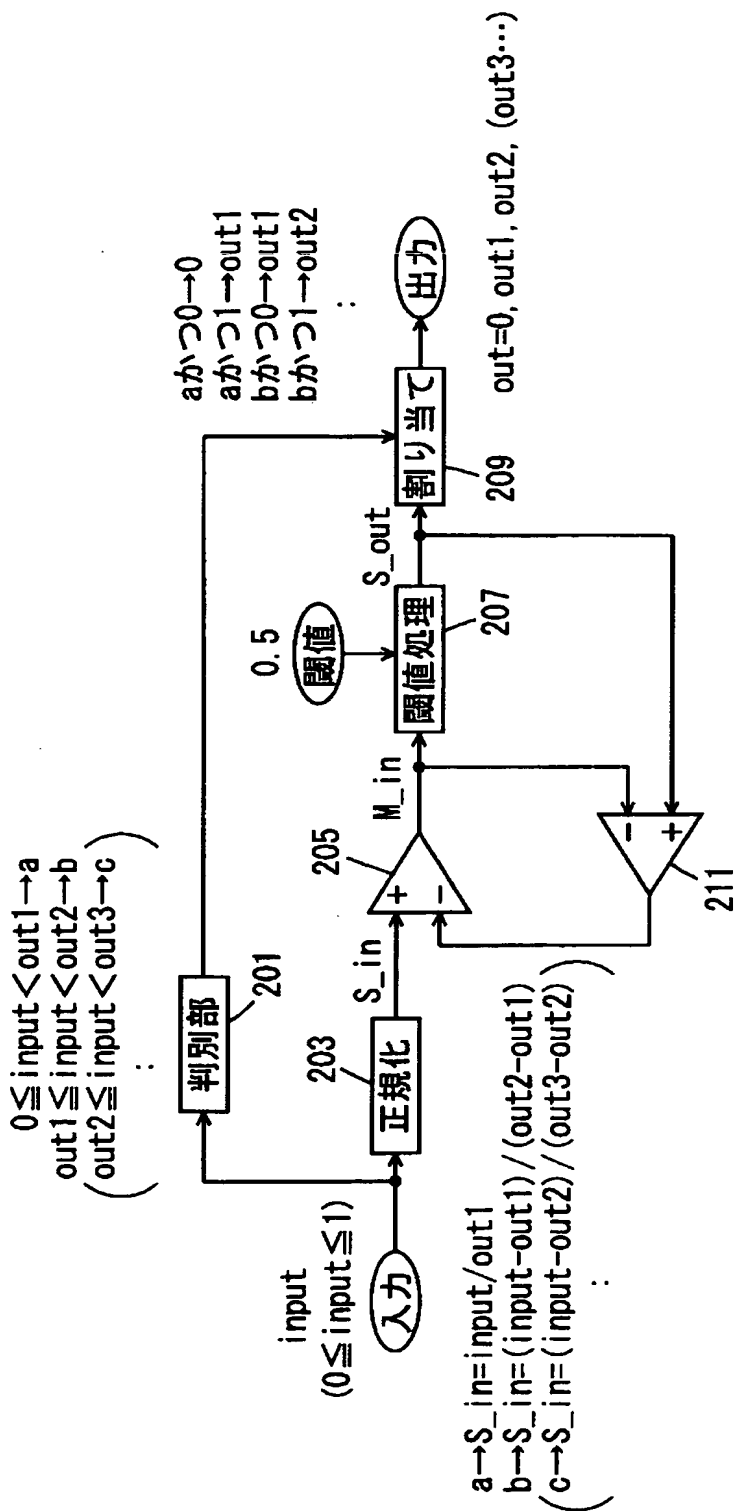
誤差拡散法のアルゴリズム



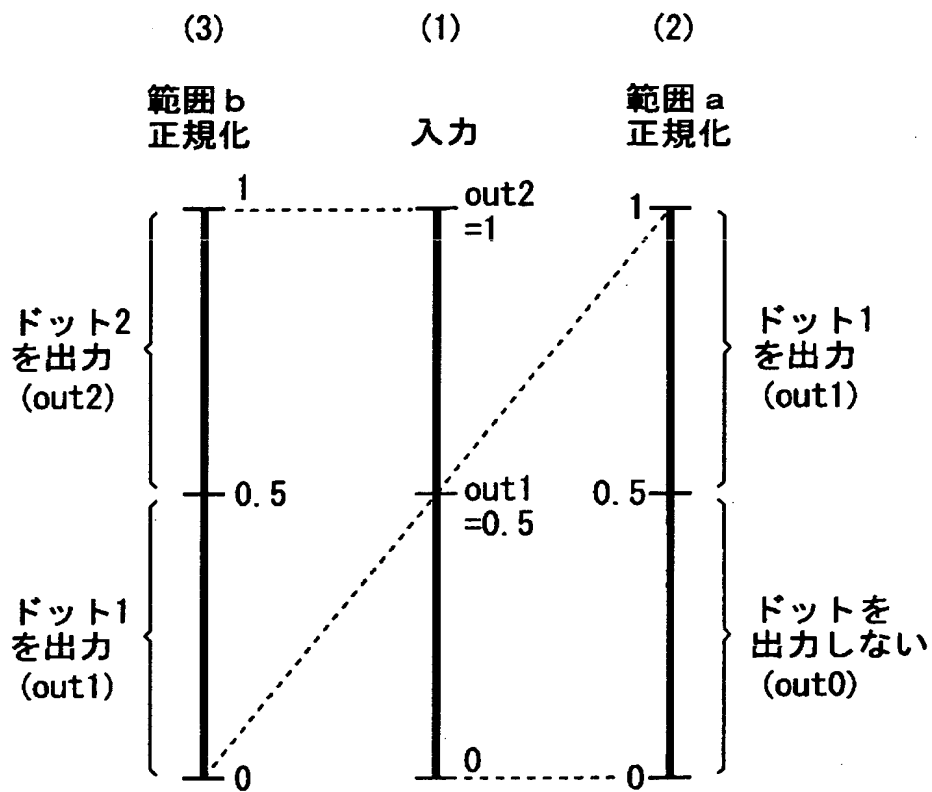
【図 1 3】



【図 1 4】

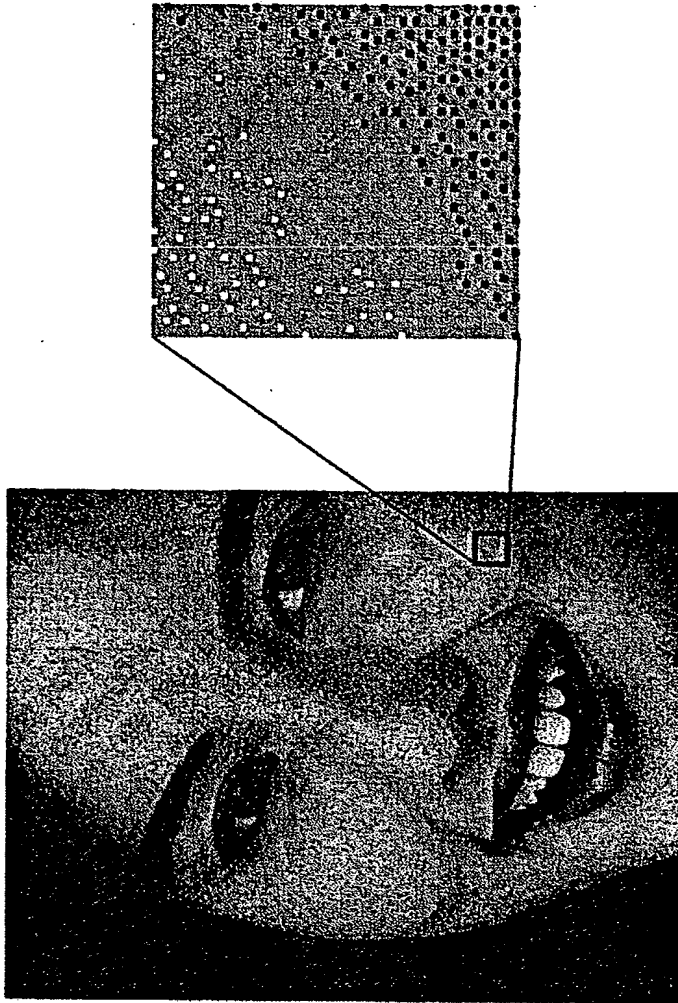


【図 1 5】

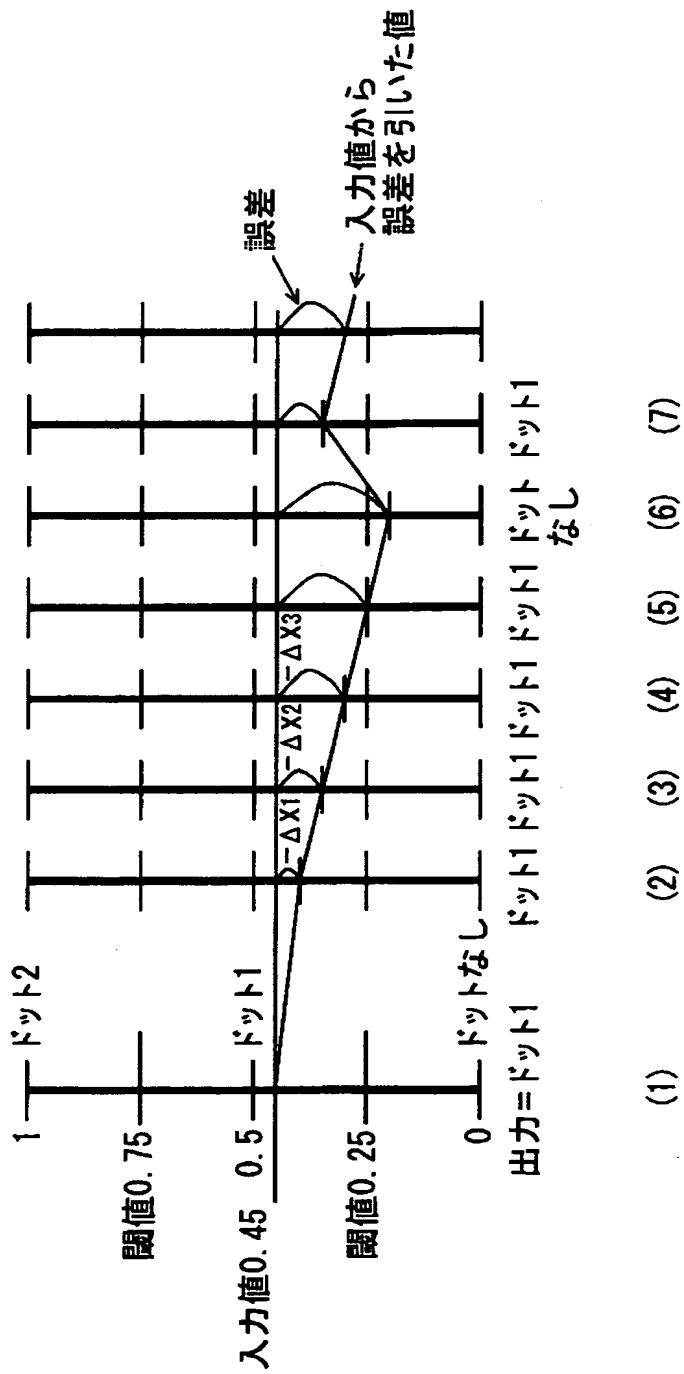


【図 1 6】

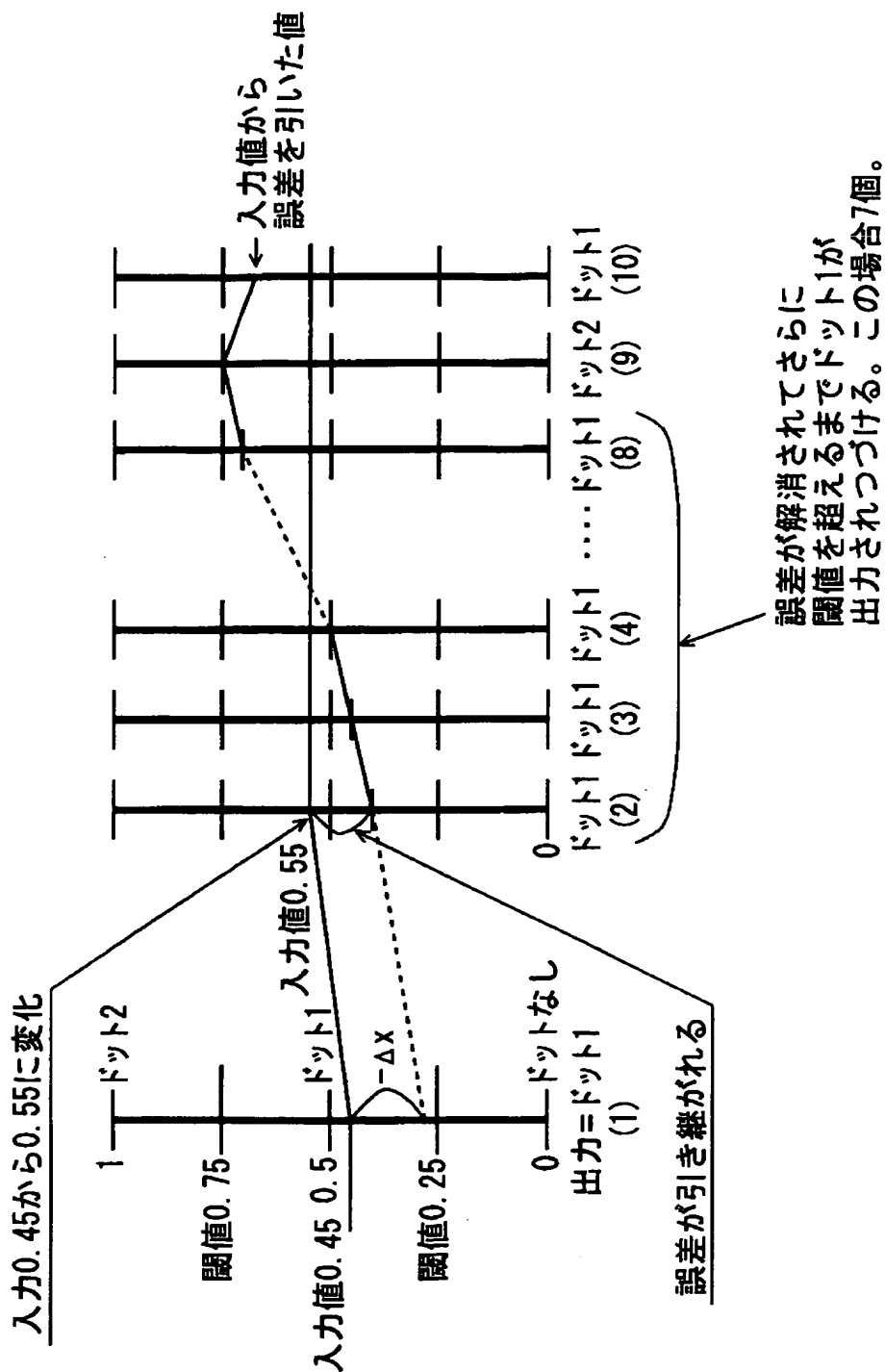
多値化に伴う疑似輪郭の発生



【図 1 7】



【図 1 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドットの遅延に基づく疑似輪郭の発生を防ぐことができる誤差拡散法を採用した画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像処理装置は近傍の画素から拡散された誤差を入力し、処理対象となっている画素の画素値（入力値）の補正を行なった後、階調を減少させる処理を行なう。そして、階調減少に伴う誤差は減算部 1 0 7 により算出され、近傍の画素へ拡散される。このとき、入力値が 0. 5 以上のときにのみ反転部 1 0 1, 1 0 9 により近傍の画素からの誤差および近傍の画素への誤差に - 1 を掛け合せる。このような処理を行なうことにより、ドットの遅延が防止され、疑似輪郭の発生が防止される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社